

- SHAPIRO, A.M. (1979): *Nymphalis milberti* (Nymphalidae) near sea level in California. — J. Lepid. Soc. **33**: 200-201.
- (1980a): Weather and the lability of breeding populations of the checkered white butterfly, *Pieris protodice* Boisduval and LeConte (Lepidoptera: Pieridae). — J. Res. Lepid. **17**: 1-23.
- (1980b): Evidence for a return migration of *Vanessa cardui* in northern California (Lepidoptera: Nymphalidae). — Pan-Pacific Entomologist, in press.
- SHAPIRO, A.M., PALM, C.A. and K.L. WCISLO (1980): The ecology and biogeography of the butterflies of the Trinity Alps and Mount Eddy, northern California. — J. Res. Lepid., in press.
- SIMS, S.R. (1980): Diapause dynamics and host plant suitability of *Papilio zelicaon* (Lepidoptera: Papilionidae). — American Midland Naturalist **103**: 375-384.

Address of the author:

Prof. Dr. ARTHUR M. SHAPIRO
Department of Zoology
University of California
Davis, California 95616, U.S.A.

**Nordwärts gerichtete Frühjahrswanderungen palaearktischer Schmetterlinge,
Fliegen und Hummeln im Himalaya- und Transhimalayagebiet Nepals**

von
WULF GATTER

1. Einleitung

Durch die zusammenfassende Übersicht von WILLIAMS (1935) sind wir über Insektenwanderungen auf dem indischen Subkontinent und am Südrand des Himalaya einigermaßen orientiert. Aus den Hochlagen des Himalaya liegen Einzelhinweise vor (CHAPMAN, 1940; WESTMACOTT & WILLIAMS, 1954). Über erfolgreiche Migrationen von Wanderfaltern zwischen der Himalayasüdabdachung und der Transhimalayaregion ist mir nichts bekannt geworden. Während einer 23-tägigen Wanderung um das Annapurnamassiv konnten meine Frau und ich im Mai 1979 keine gewaltigen Insektenmigrationen registrieren. Trotzdem beobachteten wir fast täglich zwischen 600 – 5400 m NN gerichtete Migrationen meist einzelner Tiere als Zeichen eines sich auf breiter Front abspielenden Zuggeschehens.

Unsere Wanderung ging von dem im subtropischen Hügelland gelegenen Pokhara

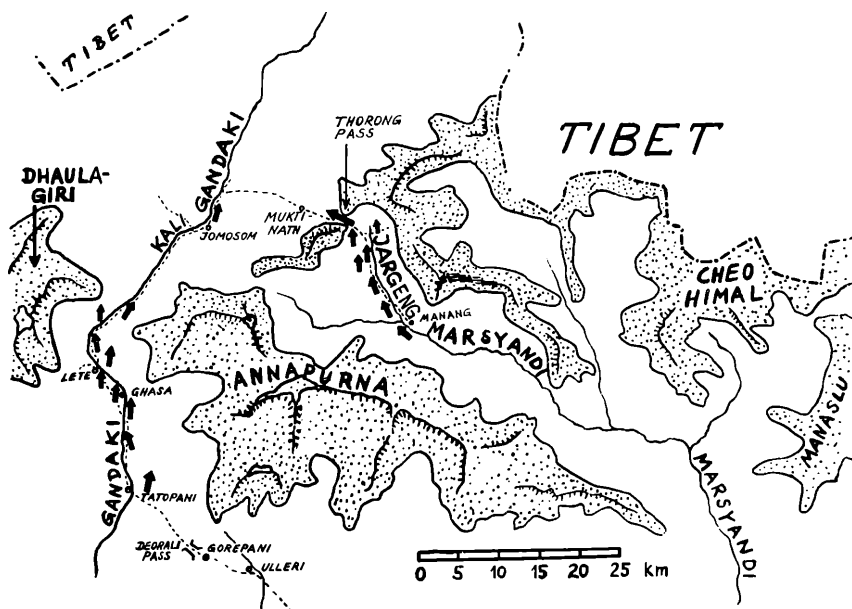


Abb. 1 zeigt den nördlichen Teil unseres Exkursionsgebietes. Die Marschroute ist gestrichelt eingezeichnet. Pfeile zeigen die Richtung beobachteter Insektenwanderungen. Die gepunkteten Flächen liegen oberhalb 5800 m.

Fig. 1 shows the northern part of our tour. The route taken is shaded. Arrows show the direction of the migration movements observed. The dotted areas lie above 5800 m.

zunächst über die 2000 bis 3000 m hohen Vorbergketten am Südrand der Annapurnaausläufer Machhapuchhare und Moditse entlang nach Nordwest. Vom 3000 m hohen Deorali-Paß mit seinen urwärsigen Rhododendronwäldern stiegen wir wieder 2000 Höhenmeter hinab zu dem Ort Tatopani im Kali Gandaki-Tal. Flußaufwärts erlebt man dann in wenigen Tagesmärschen einen fast einmaligen Wandel in Klima und Vegetation. Nach den subtropischen Auwaldresten um Tatopani kommt man in einem Tag in Gebiete, deren offene Kiefern- und Zypressenwälder auf weit geringere Niederschläge schließen lassen. In weiteren zwei Tagen führt der Marsch in Landschaften, die bereits im völligen Regenschatten des Annapurna-Massivs liegen. Ab jetzt beherrscht dürrtige Steppenvegetation aus *Caragana*, *Artemisia* und *Lonicera spinosa* das Landschaftsbild der Transhimalayaregion, die erst in höheren Lagen von xerophilen Pflanzengesellschaften der alpinen Region abgelöst wird. Hier leben tibetische Volksstämme. Die Fauna und Flora entspricht weitgehend derjenigen des tibetischen Hochplateaus.

Über den 5400 m hohen Thorong Paß kamen wir von Kali Ghandakital in das Jargeng- und Marsyandital. Der Marsyandi durchbricht zwar ebenfalls die Hauptkette des Himalaya, ist aber im Norden — abgesehen vom Thorong Paß — durch über 6000 m hohe Bergrücken abgeriegelt.

Herrn MANI BIKRAM SHAH und seiner Frau danken wir für die Unterstützung bei der Vorbereitung unserer Expedition.

Herr Dr. BENNO HERTING bestimmte dankenswerterweise die Tachiniden, Herr G. RÖDER einige zweifelhafte Syrphiden. *Aglais caschmirensis* und *A. ladakensis* lagen Herrn Dr. DIERL zur Bestätigung vor.

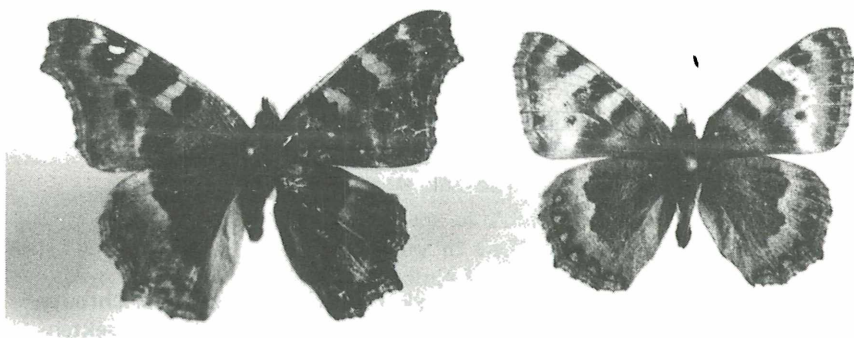


Abb. 2: *Aglais ladakensis*

A. caschmirensis

2. Die Beobachtungen

1.—6.V. — Kathmandutal und Pokhara.

Immer wieder einzelne Weißlinge, die sich offenbar mit Vorzugsrichtung NNE auf die Himalayavorberge zu bewegen. Belegexemplare erwiesen sich als *Pieris brassicae nepalensis* DBLD. und *Pieris canidia* SPARRM.

8.V. — Bhurungdi-Tal

Am Nachmittag des 8.V.1979 wurden wir Zeugen einer auffälligen, eventuell tagesperiodischen Wanderung schöner bunter *Metaporia*-Arten, die dem Tal des wilden Bhurungdi Khola flußabwärts nach SSW folgten.

Von unserem Lageplatz unterhalb Ulleri sahen wir kurz nach 15 Uhr die Ersten eines Stroms, der bis 15.45 Uhr auf 160 Ex./Viertelstunde anschwell und gegen 16.30 Uhr zum Erliegen kam. Am Abend fanden wir an einer Quelle fast 100 Falter dieser Arten beim Trinken.

Am 12./13.V. — Kali Gandaki. An diesen Tagen registrierten wir im Durchbruchstal des N-S-gerichteten Khali Ghandaki, zwischen den Ortschaften Ghasa und Lete, wandernde Stücke des Postillions *Colias fieldii* MEN. und wenige „Kleine Füchse“ Obwohl wir an beiden Tagen nicht mehr als je 40 Ex. sahen, die von Südwinden unterstützt nach Norden wanderten, nehmen wir doch an, daß es sich um eine zahlenstarke auf Richtung Tibet gerichtete Wanderung handelte. Die Falter überquerten die Windungen des Flusses, ohne dem eigentlichen Tal zu folgen. Unsere Vermutungen gehen dahin, daß sich die Schmetterlingswanderung auf der vollen Breite des Durchbruchstaales über den bis zu 4000 m hohen Vorbergen der Dhaulagiri- bzw. Annapurnagruppe abspielte. Die hier angetroffenen Weißlinge (im wesentlichen *P. canidia* SPARRM.) schienen nicht zu wandern.

An den Brennesselstauden der völlig anders aussehenden *Urtica dioica* fanden wir hier in etwa 2000 m Höhe massenhaft Raupen „Kleiner Füchse“ (*Aglaia spec.*).

16.V. — Vom 3800 m hochgelegenen Pilgerort Muktinath nach Osten zum Thorong-Paß. Beim Aufstieg kommen uns keine Wanderfalter entgegen.

17.V. — Überquerung des 5400 m hohen Thorong La.

Nachts auf 4700 m sank das Thermometer auf -7°C . Gegen 11 Uhr waren die Temperaturen am Paß im Schatten bei 2°C . Zwischen 11 Uhr und 11.30 Uhr rauschten bei Windstärke 6 Beaufort aus SSW 12 „Kleine Füchse“, große Dipteren (bis 19/Minute) und wenige Hummeln nach Nordnordost über den Paß. Gesammelte Falter gehörten zur Trockenzeitform von *Aglaia ladakensis* MOORE. Beim Abstieg zum südöstlich gelegenen Jargeng Khola-Tal kamen uns oberhalb 5000 m weiterhin „Füchse“ und Dipteren entgegen bis um 13 Uhr geschlossene Bewölkung das „warme Wetter“ beendete.

Am Abend des 17.V. Lichtfang mit blauaktinischer Röhre auf 4500 m Höhe am N-S verlaufenden Jargeng-Fluß. Trotz rasch absinkender Temperaturen (morgens -10°C) kamen am Abend zahlreiche Noctuiden ans Licht, darunter mehrere *Scotia ipsilon* und um 20.00 bzw. 21.00 Uhr je ein *Hyles livornica*.

18.V. — Entlang der sonnenbeschienenen rechten Talseite des Jargeng. Hier ziehen gegen 9 Uhr oberhalb 4700 m nacheinander 6 Füchse, wohl ausschließlich *A. ladakensis* MOORE und zwei *Colias fieldii* nach Norden zum Thorong Paß. Vor im Schatten liegenden Felswänden leuchten die Leiber zahlreicher wandernder Dipteren (bis 80/Minute) in der Sonne auf. Auch sie alle mit Flugrichtung Nord. Rastende Tiere sind zu mehr als 50 % Syrphiden. Die Temperaturen lagen bei 15° , im Windschatten bei 20°C . Ab 12 Uhr Eintrübung.

19.V. — Marsyandi-Tal oberhalb Manang. Nach nächtlichem Schneefall erst ab 10 Uhr Zug von „Kleinen Füchsen“, einzelnen *Colias spec.* und von einer hellen *Papilio spec.* Am Abend kühl, aber zum ersten Mal ohne Bewölkung An unserem Lagerplatz im Oberen Marsyandi-Tal nahe Manang auf 4300 m zwar kein Anflug am blauaktinischen Licht (Vollmond und sternklar) aber schon in

der Dämmerung eindrucksvolles Zuggeschehen von Linienschwärmern und etwas später von Ipsiloneulen. Die Schwärmer stürmten noch bei Helligkeit an uns vorbei nach Norden, andere verweilten sekundenlang an hellen Gegenständen unserer Ausrüstung, ein Exemplar mit ausgestrecktem Rüssel an der Ecke meines Tagesbuchs (19.15 Uhr).

20.V. – Oberhalb Manang. Morgens in Höhen von 4200 bis 4600 m wiederum Zug von *Aglais ladakensis* und *Colias fieldii* talaufwärts nach Norden. Ab 14 Uhr Schneefall.

21.V. – Zweiter Aufstieg zum Thorong Paß. Bei 4 cm Neuschnee erschienen in 4900 m Höhe um 9 Uhr die ersten „Füchse“ aus dem Tal. In der Folgezeit bei rascher Erwärmung kräftiger Zug von „Kleinen Füchsen“, Hummeln und Dipteren zum Paß. Als wir gegen 13 Uhr die Paßhöhe erreichten, flogen, bei inzwischen erfolgter Eintrübung und Windstärke 5, kurz vor einsetzendem Schneegestöber, noch einige riesige Hummeln mit dem Wind nach NNE.

25.V. – Jomosom im Kali Gandaki-Tal. Bei strahlendem Sonnenschein und Wind (1 Beaufort, erstmals aus N) ziehen zwei „Kleine Füchse“ am Ortsrand von Jomosom gegen den Wind nach N.

2.1. Artenliste

Die am Annapurnamassiv und vor allem im Paßgebiet des Thorong La (5400 m) festgestellten Wanderer:

Lepidoptera

Vanessa indica HERBST: 12.V.79, Tatopani. Keine Migration.

Aglais ladakensis MOORE: Bei Tag häufigster Wanderer zwischen 4000 und 5400 m. Erfolgreiche Paßüberquerungen.

Aglais caschmirensis KOLL: Rastende Stücke im Kali Gandaki-Tal oberhalb 2000 m. Im Marsyandi-Tal zwischen 4000 und 4500 m festgestellt. Keine exakten Migrationsnachweise.

Colias fieldii MÉN: Nach Norden wandernde Stücke zwischen 2000 m und 5200 m. Paßüberquerung nicht beobachtet.

Pieris brassicae nepalensis DBLD. und *Pieris canidia* SPARRM.: Im südlichen Himalayavorgebirge bei Nordwanderungen festgestellt (Abschnitt 2). Im Himalaya und Transhimalaya bis 3900 m festgestellt. Hier keine Wanderungen beobachtet.

Hyles livornica ESPER: Gerichtete Nordwanderungen in den Abendstunden im Jargeng-Tal bis in Höhen von 4500 m NN bemerkt.

Scotia ipsilon HUFN.: Aktiver Zug nach Norden im Jargeng-Tal. Nachweise ohne Wanderbeleg auch im Kathmandu- und Kali Gandakital.

Diptera

Eine auffällige Fliegenwanderung nach N wurde am 17.V. über den Thorong Paß (5400 m) und am 18.V. im oberen Jargengtal oberhalb 4700 m beobachtet.

Die artliche Zuordnung der Zieher war nicht möglich. Rastende Stücke, die oberhalb 5200 m gefangen wurden, gehörten zu folgenden Arten:

Syrphidae:

<i>Eristalis tenax</i>	3 Ex.
<i>Syrphus ribesii</i>	4 Ex.
<i>Syrphus ribesii/vitripennis</i> Typ	2 Ex.
<i>Sphaerophoria scripta</i>	2 ♂, 4 ♀

Im Bereich zwischen 4000 und 5000 m wurden außerdem *Melanostoma ambiguum*, *M. scalare* (?), *Sphaerophoria menthastri* (?) und *Epistrophe balteata* angetroffen.

All diese Arten sind in Europa ausgeprägte Zieher, die hier im Herbst häufig bis mäßig zahlreich nach Süden wandern (GATTER, 1976).

Tachinidae

Everestiomyia antennalis TOWNSEND: 3 ♀♀, sowie das ♂ einer neuen Gattung und Art (nahe *Uclesia*) det. B. HERTING. Offensichtliche Stücke von *Eserestiomyia* waren im Paßgebiet häufig rastend und fliegend anzutreffen. Bisher war nur das ♂ dieser Art bekannt (B. HERTING briefl.).

Hymenoptera

Apidae

Große Hummeln wanderten am 17.V. bei Sonne, aber sehr niedrigen Temperaturen über den Thorong Paß nach Nord. Auch am 21.V. zogen Hummeln noch wenige Minuten vor einsetzendem Schneefall über den 5400 m hohen Paß nach Norden. Die ebenfalls sehr wetterfesten „Kleinen Füchse“ hatten ihre Wanderung sofort bei aufziehender Bewölkung eingestellt.

Drei gesammelte ♀♀ (2 Arten) konnten bisher nicht genau determiniert werden.

3. Geographische und meteorologische Situation

Die Überwindung hoher Himalayapässe durch Insekten ist aus den Monaten März (WESTMACOTT & WILLIAMS, 1954) und Mai (CHAPMAN, 1940) bekannt. Solch extreme Wanderungen sind also offenbar vom zeitigen Frühjahr bis in die Vormonsunzeit möglich. Im März herrschen recht sichere, niederschlags- und wolkenfreie Wetterlagen vor. Im Mai ist die Erwärmung bereits weiter fortgeschritten. Die günstigen, warmen Vormonsunwinde bringen aber die fast tägliche Bewölkung sowie Niederschläge mit starken Temperaturstürzen zwischen warmem Vormittag und kühlem Nachmittag.

Trotz täglicher Minustemperaturen in Lagen oberhalb 4000 m erfolgte in den Morgenstunden eine sehr rasche Erwärmung. Selbst nach nächtlichen Schneefällen lag der Migrationsbeginn schon um 9 Uhr. Die Zeit bis zu der im Mai um 12 bzw. 13 Uhr erfolgten Eintrübung reicht aber aus, weite Strecken in Tälern oder Paßgebieten zurückzulegen.

Die in der Vormonsumphase fast grundsätzlich in nördliche Richtung wehenden

Winde haben vormittags entlang der Talhänge eine Windstärke von 2-3 Beaufort (ca. 2-5 m/sec.).

In Paßnähe auf 5000 m und am Paß lagen die Windgeschwindigkeiten bei 4 Beaufort am Vormittag und stiegen bis zum Mittag auf Windstärke 5-6 (ca. 8-14 m/sec.) an.

Das 6000 m tief eingeschnittene Durchbruchstal des Kali Gandaki, das von den Achttausendern Dhaulagiri und Annapurna begrenzt wird, gilt als tiefste Schlucht der Erde. Hier wehten in den Vormittagsstunden bis 10 Uhr regelmäßig schwache Winde aus südlicher Richtung. Im nördlichen Teil des Tales, bei dem bereits im Regenschatten der Himalayakette liegenden Wüstenort Jomosom verstärken sich die Winde ab dem späten Vormittag zum Sturm, der vielleicht jeden Insektenzug unmöglich macht. Die nordwärts gerichtete Migration wird sich bei den regelmäßigen Rückenwinden nicht an die Windungen der Talsohle halten, sondern ebenso über die 4000 m hohen Vorberge gehen. Beobachtungen an *Aglaïs* und *Colias* aus dem Bereich Lete und Ghasa bestärkten uns in dieser Annahme. Das Zuggeschehen spielt sich hier also auf 20-25 km Breite ab und ist somit schlechter erfaßbar als in dem engen Jargeng/Marsyandital, wo es offensichtlich zu Verdichtungen kommt.

4. Zur Technik der Paßüberquerung

Im Jargeng- und Marsyandital folgen die Falter in den frühen Morgenstunden der orographisch gesehen rechten Talseite, die morgens von der Sonne beschienen wird. Bei leichten südlichen Winden ziehen die Nymphaliden unterstützt durch die bei der Erwärmung entstehenden Aufwinde in Höhen von 3800 bis 4700 m zügig nach Norden. Ziehende *Colias fieldii* zogen im Marsyandital dagegen fast ausschließlich in der Talsohle.

Das Talende des Jargengflusses wird im Norden von über 6000 m hohen vergletscherten Bergen abgeriegelt. Windrichtung und Falter werden hier nach NNW zum Thorong Paß abgelenkt. Der Falterzug spielt sich hier nicht mehr an den der Sonne ausgesetzten Luvseiten der Hänge ab, die oberhalb 5000 m extremen Winden ausgesetzt sind. Die Falter ziehen an leeseitigen Hängen im Windschatten. Der Zug geht in Sprüngen vor sich. Immer wieder trafen wir Schmetterlinge, die zwischen großen Steinen Sonne auftankten. Aufgeschreckt eilen sie zum Paß weiter. Oberhalb 5200 m trafen wir keine rastenden Falter mehr an. Hier fliegt *Aglaïs* in reißendem Flug bergan und überquert den Paß bei Windstärke 5-6 mit mehr als 25 km/h.

Auf der Nordwestseite des Passes (Abb. 1) wurden bei beiden Überquerungen keine Falter angetroffen. Die Sechstausender klingen hier aus und die Schmetterlinge finden offensichtlich Möglichkeiten, nach Norden in die um 4000 m hoch gelegene Transhimalaya-Region Mustangs und Tibets zu fliegen.

Die Migration dürfte sich bei Dipteren ähnlich abspielen, wie Beobachtungen an ziehenden und rastenden Stücken zeigte. Der Nachweis am Einzelexemplar ist aber kaum zu erbringen. Hummeln (Apidae, Hymenoptera) scheinen den Paß

im Nonstopflug zu überwinden.

5. Diskussion und Ergebnis

Nachwinter- und Vormonsunzeit bieten offenbar relativ günstige Voraussetzungen für die Überquerung hoher Himalaya-Pässe. Sehr günstige Bedingungen bilden zudem die wenigen Durchbruchtäler wie z.B. Kali, Gandaki, Arun usw. Ob erfolgreiche Überquerungen des Himalaya-Hauptkammes möglich sind, ist zumindest fraglich. Immerhin beobachtete CHAPMAN (1940) „Kleine Füchse“ über dem Zemu-Gletscher in Nord-Sikkim in 6300 m Höhe und *Aglais caschmirensis* wurde am Rongbuk-Gletscher am Mount Everest in 6000 m Höhe nachgewiesen (WILLIAMS, 1961).

Die meteorologischen Voraussetzungen sind in der Vormonsunzeit und im Frühling durchaus so, daß robuste Arten wie Nymphaliden fast täglich Pässe zwischen 4000 und 5500 m überwinden können. Für Sphingiden und Noctuiden gilt dies genauso, zumal sie noch bei Temperaturen von mindestens -4°C Pässe überfliegen können, wie ich es auf dem Schweizer Col de Bretolet im Wallis selbst erleben konnte.

Dies alles darf uns nicht darüber hinwegtäuschen, daß vermutlich die meisten Wanderfalter und Wanderinsekten, die im Frühjahr hier nach Norden wandern, in Täler geleitet werden, die irgendwo an unüberwindlichen Bergmassiven enden und dann in der Region des ewigen Schnees den Tod finden.

Die quer zur Zugrichtung verlaufenden Gebirge in Asien dürften, wie in Europa, die Ursache dafür sein, daß sich so spektakuläre Saisonwanderungen wie in Amerika nicht ausbilden konnten. Immerhin belegen die genannten Beobachtungen und Literaturhinweise, daß selbst das Himalaya-Gebirge kein unüberwindliches Hindernis darstellt und die von WILLIAMS (1938) genannten Saisonwanderungen am Himalayasüdrand auch dessen Überquerung mit einschließen.

Zusammenfassung

1. Aus den Hochlagen des Himalaya liegen nur wenige Hinweise über Insektenwanderungen vor. Während eines 23-tägigen Fußmarsches um das Annapurna-Massiv im Mai 1979 konnten fast täglich wandernde Insekten beobachtet werden.
2. An der Südabdachung des Himalaya wanderten Stücke von *Pieris brassicae* und *P. canidia* nordwärts.
3. In den Himalayatälern des Kali Gandaki und des Jargent/Marsyandi wanderten *Colias fieldii*, *Aglais ladakensis* und ev. *A. caschmirensis*, ferner *Scotia ipsilon*, *Hyles livornica* und Dipteren nach Norden.
4. Die Überquerung des Thorong Passes (5400 m) konnte für *Aglais ladakensis*, Dipteren, vor allem Syrphiden (bis 19 Ex./Min.) und Hummeln nachgewiesen werden.
5. Die einzelnen Beobachtungen belegen ein zusammenhängendes Migrationssy-

stem zwischen subtropischer Himalayasüdabdachung und dem Hochland von Tibet einerseits, orientalischer Faunenregion und Palaearktis andererseits.

Summary

Northerly spring migration movements of palaearctic butterflies, flies and bumble bees in the Himalayan and Trans-Himalayan region of Nepal.

1. There is very little information on the subject of insect migration from the high regions of the Himalaya. On a 23-day tour on foot around the Annapurna region in May 1979 migrating insects could be observed almost daily.
2. On the southern slopes of the Himalaya individuals of *Pieris brassicae* and *P. candidia* moved northwards.
3. In the valleys of the Kali Gandaki and the Jargeng/Marsyandi *Colias fieldii*, *Aglais ladakensis* and possibly *A. caschmirensis*, also *Scotia ipsilon*, *Hyles livornica* and dipterans were observed moving northwards.
4. Evidence of a passage over the Thorong Pass (5400 m) by *Aglais ladakensis*, dipterans, especially hoverflies (Syrphids) (up to 19 ind./min.) and bumble bees was recorded.
5. The individual observations reveal a coherent migration system between the subtropical southern slopes of the Himalaya and the mountains of Tibet on the one side, the oriental fauna region and the Palaearctis on the other.

Literatur

- CHAPMAN, F.S. (1940): Helvellyn to Himalaya. — London
- GATTER, W. (1976): Der Zug der Schwebfliegen nach planmäßigen Fängen am Randecker Maar (Schwäbische Alb) (Dipt. Syrphidae). — *Atalanta* 7: 4-18
- WESTMACOTT, M.H. & C.B. WILLIAMS (1954): A migration of Lepidoptera and Diptera in Nepal. — *Entomologist* 87: 232-234
- WILLIAMS, C.B. (1938): The migration of Butterflies in India. — *J. Bombay Nat. Hist. Soc.* 40: 439-457
- WILLIAMS, C.B. (1961): Die Wanderflüge der Insekten. — Paul Parey, Hamburg und Berlin

Anschrift des Verfassers:

WULF GATTER
Roßgasse 15
D-7318 Lenningen-Schopfloch